

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-215253

(43)Date of publication of application : 11.08.1998

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

H04Q 3/00

(21)Application number : 09-016585

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 30.01.1997

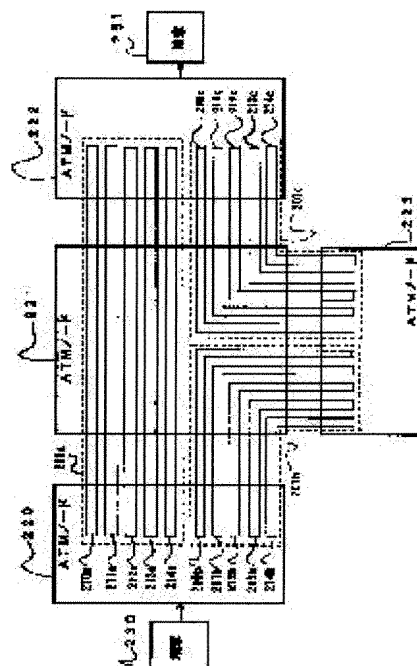
(72)Inventor : TAKAGI KAZUO

(54) MULTIPLICATION SYSTEM FOR VIRTUAL PATH CONNECTION GROUP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the band use efficiency and line quality of virtual path connections(VPC) even if traffic is small and its variation is large by multiplexing VPCs by quality classes and a common VPC on the same path in an asynchronous transfer mode(ATM) network and making the bandwidth that the VPCs by the quality classes and the common VPC have mutually flexible.

SOLUTION: The VPCs in the traffic/quality classes on the same path from a start terminal 230 to an end terminal 231 are accommodated respectively and the VPCs 210 to 213 by the quality classes which have the lowest guarantee bandwidth and the highest allowable bandwidth and the common VPC 214 are multiplexed. When the bandwidth of the VPCs 210 to 213 by the quality classes is deficient, part of the remaining bandwidth of the common VPC 214 is added to the bandwidth of the VPCs 210 to 213 by the classes to compensate the deficient part. When the bandwidth for which the common VPC 214 has fulfilled becomes surplus, the surplus bandwidth is returned to the common VPC 214.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-215253

(43)公開日 平成10年(1998) 8月11日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/20

G

H 0 4 Q 3/00

H 0 4 Q 3/00

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21)出願番号

特願平9-16585

(22)出願日

平成9年(1997) 1月30日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 高木 和男

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

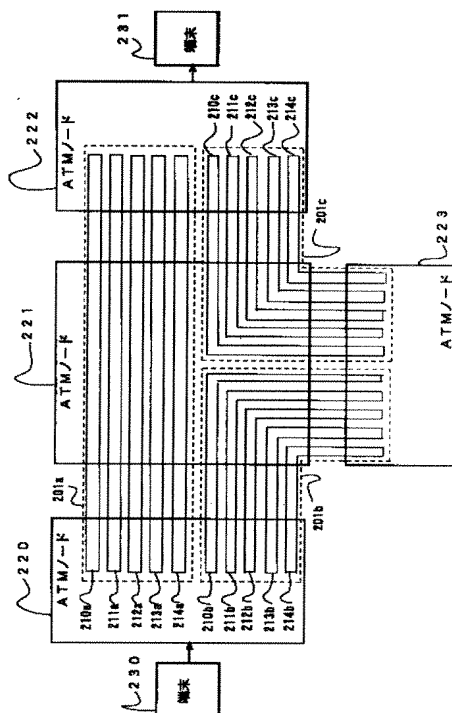
(74)代理人 弁理士 山川 政樹

(54)【発明の名称】 仮想パスコネクション群の多重化方式

(57)【要約】

【課題】 非同期転送モード網 (ATM網)において、トラフィックが少ない場合やその変動が大きい場合に仮想パスコネクション (VPC) の帯域利用効率及び回線品質の低下を防止する。

【解決手段】 VPC群201は、始点から終点までの同一経路上の複数のトラフィック／品質クラスのVCCをそれぞれ収容して最低保証帯域を有するクラス別VPC210~213と、共有VPC214とを多重化して構成する。クラス別VPCの帯域が不足した場合、クラス別VPCの帯域に共有VPCの残余帯域の一部を加えて不足分を充足する。クラス別VPCが共有VPCから充足した帯域に余りが生じた場合はその余剰帯域を共有VPCへ還元する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 始点から終点までの間の複数の非同期転送モード交換装置に、前記各非同期転送モード交換装置で交換されかつ同一のリンクで伝送される同一経路上の複数の仮想パスコネクションと、前記複数の仮想パスコネクションと同一経路を経由し前記複数の仮想パスコネクションで共有される帯域を有する共有仮想パスコネクションとを備え、各非同期転送モード交換装置は前記複数の仮想パスコネクションと共有仮想パスコネクションとを多重化し、前記仮想パスコネクションの帯域の過不足分を前記共有仮想パスコネクションの有する帯域により補うことを特徴とする仮想パスコネクション群の多重化方式。

【請求項 2】 始点から終点までの間の複数の非同期転送モード交換装置に、前記各非同期転送モード交換装置で交換されかつ同一のリンクで伝送される同一経路上の複数の仮想パスコネクションと、前記複数の仮想パスコネクションと同一経路を経由し前記複数の仮想パスコネクションで共有される帯域を有する共有仮想パスコネクションと、前記複数の仮想パスコネクションと共有仮想パスコネクションとを多重化し、かつ前記仮想パスコネクションの帯域の過不足分を前記共有仮想パスコネクションの有する帯域により補う手段とを備えると共に、前記各非同期転送モード交換装置は少なくとも、前記複数の仮想パスコネクション毎にバッファ容量が割り当てられる複数のバッファと、前記複数の仮想パスコネクションでバッファ容量が共有される共有バッファと、前記複数のバッファ毎に設けられバッファからのセル出力速度を制御する複数のバッファ出力速度調整部と、前記複数の仮想パスコネクション及び共有仮想パスコネクションの各々の帯域を管理する仮想パスコネクション帯域管理部とを有し、前記同一経路上の始点の非同期転送モード交換装置の仮想パスコネクション帯域管理部は、前記仮想パスコネクションの帯域の過不足が生じると、自身が管理する前記複数の仮想パスコネクション及び共有仮想パスコネクションの各々の帯域を変更すると共に、中継点および終点の非同期転送モード交換装置に対し少なくとも変更する帯域が含まれる帯域変更情報を送信し、前記始点の非同期転送モード交換装置及び前記帯域変更情報を受信した非同期転送モード交換装置は、前記変更する帯域に応じて前記共有バッファの一部の容量を前記バッファの容量に割り当て、かつ前記バッファ出力速度調整部を制御してセル出力速度を変更することにより、前記複数の仮想パスコネクションの帯域を変更することを特徴とする仮想パスコネクション群の多重化方式。

【請求項 3】 請求項 2 において、前記非同期転送モード交換装置に、前記複数の仮想パスコネクションの各々の使用帯域を計測して帯域変更を検出する帯域変更検出部を備え、前記同一経路上の始点の非同期転送モード交換装置の仮想パスコネクション帯域

管理部は、前記仮想パスコネクションの帯域の過不足が生じると、自身で管理する複数の仮想パスコネクション及び共有仮想パスコネクションの各々の帯域を変更し、前記変更の帯域に応じて前記共有バッファの一部の容量を前記バッファの容量に割り当て、かつ前記バッファ出力速度調整部を制御してセル出力速度を変更し、前記同一経路上の中継点及び終点の各非同期転送モード交換装置は、前記帯域変更検出部によって計測される使用帯域に応じて前記共有バッファの一部の容量を前記バッファの容量に割り当て、かつ前記バッファ出力速度調整部を制御してセル出力速度を変更することにより前記複数の仮想パスコネクションの帯域を変更することを特徴とする仮想パスコネクション群の多重化方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、非同期転送モード（Asynchronous Transfer Mode：以下、ATM）網において、トラヒックや品質クラスの異なる仮想パスコネクション（Virtual Path Connection：以下、VPC）群の多重化方式に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、マルチメディアサービスの需要が高まるにつれ、情報を固定長のセルに分割して多重・転送・交換する ATM の実現が期待されている。ATM 網には、仮想チャネルコネクション（Virtual Channel Connection：以下、VCC）と、上述の VPC がある。VCC は、ユーザが設定するコネクションであり、VPC は VCC を多重化したコネクションで一般的には ATM ノード間に設定される。

【0003】VPC は、ATM 網を構成もしくは再構成する場合に、例えばネットワークマネジメントシステム（Network Management System：以下、NMS）により設定される。NMS は、ATM ノード間に VPC を設定する際、その ATM ノード間のトラヒックを予測して適切な帯域容量を与える。VPC は、複数の VCC でその帯域を共有することにより統計的多重効果が得られ、網の帯域を効率的に使用することができる。しかしながら、ATM ノード間のトラヒックが少ない場合やトラヒックの変動が大きい場合には VPC による統計的多重効果を得ることが難しい。

【0004】このような課題を解決する手段として、VPC をグループ化し複数の VPC で帯域を共有して網の帯域の高効率使用を行なう「GVP 帯域管理方式を適用した B-I SDN 網の設計」（電子情報通信学会論文誌 B-IVol. J780B-1No. 8pp. 305-313, 1995 年 8 月）が提案されている。図 4 は、従来の「GVP 帯域管理方式を適用した B-I SDN 網の設計」を説明するための ATM 網の構成を示すブロック図である。

【0005】図4のATM網はATMノード101～104で構成される。ATM網には、ATMノード101と103間、ATMノード101と104間、ATMノード103と104間にそれぞれVPC120、121、122が設定されている。ここで説明を簡単にするためにVPC120～122は、それぞれ双方向のVPCを示すとし、さらに品質(Quality of Service: 以下、QoS)/トラヒッククラスが同一であるとする。また、VPC120～122は、経路のみが設定されている。VPC120～122の帯域設定は、ATMノード101～104のリンク間で経路を同一とする同一QoS/トラヒッククラスの全てのVPCをグループ化したグループVPC(Group VPC: 以下、GVPC)単位に与えられる。

【0006】図4では、ATMノード101と102、102と103、102と104間にそれぞれGVPC110、111、112を設定して帯域を管理する。そのためVPC120と121、VPC120と122、VPC121と122の帯域の和がそれぞれGVPC110、111、112に設定された帯域を越えない範囲でVPC120～122は帯域を使用することが可能である。VPC120～122のそれぞれの使用帯域は、各々のVPC120～122に新たなVCCの収容/解放が生じる度に随時変更される。VPC120～122は、複数のGVPC110～112を経由することから、新たなVCCの収容/解放を行なう際には、VPC120～122が経由するすべてのGVPC110～112で帯域の取得/解放を行なう必要がある。

【0007】このようにして、VPC個々で運ばれるトラヒックが少ない場合やトラヒックの変動が大きい場合でも複数のVPCをリンク毎にグループ化し帯域の共有化を図ることによって統計的多重効果が得られ、ATM網の効率的使用が可能となる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】このような従来方式では、以下に述べるような問題がある。即ち、第1の問題点は、VPCは経路のみ設定され、VPCとしての帯域を保証していないためVCC設定要求が生じる度にそのVPCの経由するGVPC毎に帯域を取得しなければならず帯域取得処理が複雑になることである。また、第2の問題点としては、GVPCでは同一品質(QoS)/トラヒッククラスのVPCでグループ化されているにもかかわらず、あるVPCの使用帯域に偏りがあったり、GVPCにトラヒックが集中した場合には、特定のVPCの呼損率増加と品質低下を引き起こす恐れがある。さらに、第3の問題点としては、GVPCがQoSクラス毎に設定されるため、QoSクラスが増加する毎に新たなGVPCの設定や帯域割当を行なわなければならない、ATM網の利用率が変化しない場合であってもQoSクラスの増加のため他のGVPCの帯域を変更する必要が

生じることである。これらの問題点の根本的な理由は、始点から終点までの経路が異なる同一QoSクラスのVPCでグループ化されているためである。

【0009】従って本発明の目的は、起点から終点まで経路が同一でQoS/トラヒッククラスの異なる予め帯域が与えられたクラス別VPCとこれらのクラス別VPCが帯域を共有できる共有VPCをグループ化し、クラス別VPC帯域が不足した場合に限り、共有VPCの帯域を用いて帯域を補償することにより、効率的な網の帯域利用を行ない、さらに帯域取得処理を軽減しクラスに応じた品質を保証するVPC多重化方式を提供することにある。また、本発明の他の目的は、上記の本発明の目的であるVPC多重化を制御する方式を提供することにある。なお、説明の便宜上起点から終点まで経路が同一でトラヒッククラス/QoSの異なる予め帯域が与えられたクラス別VPCとこれらのVPCで帯域が共有可能な共有VPCをグループ化して構成されるものをマルチトラヒック/QoSクラスVPC(Multi-Traffic/QoS class VPC: 以下、MVP C)と呼ぶことにする。

【0010】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決するために本発明は、始点から終点までの間に複数のATMノードで交換されかつ同一のリンクで伝送される同一経路上の複数のVPCと、複数のVPCと同一経路を経由し複数のVPCで共有される帯域を有する共有VPCとを設け、複数のVPCと共有VPCとを多重化し、VPCの帯域の過不足分を共有VPCの有する帯域により補うようにしたものである。従って、MVP Cを構成するクラス別VPCに帯域が与えられることから、VCCの設定の度に帯域取得を行なう必要がない。また、トラヒック/QoSの異なるクラス別VPCをMVP Cとして多重するため、QoSに応じて優先順位を設定することにより、特定のクラス別VPCにトラヒックが集中した場合に、優先度に応じて共有VPCの帯域を再割り当てすることにより、各々のクラスの品質を保証することができる。また、複数のVPCと共有VPCとを交換する同一経路上のATMノードに少なくとも、複数のVPC毎にバッファ容量が割り当てられる複数のバッファと、複数のVPCでバッファ容量が共有される共有バッファと、複数のバッファ毎に設けられバッファからのセル出力速度を制御する複数のバッファ出力速度調整部と、複数のVPC及び共有VPCの各々の帯域を管理する仮想パスコネクション帯域管理部とを設け、同一経路上の始点のATMノードの仮想パスコネクション帯域管理部は、VPCの帯域の過不足が生じると、自身が管理する複数のVPC及び共有VPCの各々の帯域を変更すると共に、中継点および終点のATMノードに対し帯域変更情報を送信し、始点のATMノード及び帯域変更情報を受信したATMノードは、変更する帯域に応じて共有バ

ツファの一部の容量をバッファの容量に割り当て、かつバッファ出力速度調整部を制御してセル出力速度を変更することにより、複数のVPCの帯域を変更するものである。従って、MVPCの始点となるATMノードがそのクラス別VPCの帯域変更を制御して、MVPCの経路上のすべてのATMノードにその制御結果を通知し、それぞれのATMノードでそのクラス別VPCの帯域変更を行うことによって、MVPCの始点から終点までのクラス別VPCの帯域の変更制御が可能となる。

【0011】また、ATMノードに、複数のVPCの各々の使用帯域を計測して帯域変更を検出する帯域変更検出部を設け、同一経路上の始点のATMノードの仮想パスコネクション帯域管理部は、VPCの帯域の過不足が生じると、自身で管理する複数のVPC及び共有VPCの各々の帯域を変更し、変更の帯域に応じて共有バッファの一部の容量をバッファの容量に割り当て、かつバッファ出力速度調整部を制御してセル出力速度を変更し、同一経路上の中継点及び終点の各ATMノードは、帯域変更検出部によって計測される使用帯域に応じて共有バッファの一部の容量をバッファの容量に割り当て、かつバッファ出力速度調整部を制御してセル出力速度を変更することにより複数のVPCの帯域を変更するものである。従って、MVPCの始点となるATMノードがそのクラス別VPCの帯域変更を制御し、MVPCの経路上のすべてのATMノードがクラス別VPCの帯域をそれぞれ計測して自律的に帯域変更を検出した後、帯域変更を実行することにより、MVPCの始点から終点までのクラス別VPCの帯域の変更制御が可能となる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明について図面を参照して説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態を示すブロック図である。図1に示すATM網は、ATMノード220～223と、端末230、231とからなる。図1において、ATMノード220と221間、ATMノード220と223間、及びATMノード222と223間にはそれぞれMVPC201a、201b、201cが設定されている。MVPC201aは、始点から終点まで同一経路上のトラヒック/QoSクラスA、B、C、DのVCCをそれぞれ収容するクラス別VPC210a、211a、212a、213aと、これら4つのクラス別VPC210a～213aで帯域の共有が可能な共有VPC214aを多重化して構成される。

【0013】MVPC201b、201cも同様にしてクラス別VPC210b～213bと共有VPC214b、クラス別VPC210c～213cと共有VPC214cを多重化して構成される。MVPC201a～201c（以下、まとめて201と記す）を構成するクラス別VPC210a～210c（以下、210と記す）、クラス別VPC211a～211c（以下、まと

めて211と記す）、クラス別VPC212a～212c（以下、まとめて212と記す）、クラス別VPC213a～213c（以下、まとめて213と記す）と、共有VPC214a～214c（以下、まとめて214と記す）には、各々予め帯域が設定される。従って、クラス別VPC210～213と共有VPC214とから構成されるMVPC201の帯域はそれらの帯域の和で示され、固定的な値となる。

【0014】また、クラス別VPC210～213には、それぞれクラスに応じて最小保証帯域と最大許容帯域が設定されている。クラス別VPC210～213の最小保証帯域は予め与えられた帯域であり、最大許容帯域は各々のクラス別VPC210～213の最大限設定可能な帯域である。クラス別VPC210～213の帯域を最小保証帯域以上最大許容帯域以下に設定する場合には、各々に予め与えられた帯域に共有VPC214の帯域の一部を加える。

【0015】MVPC201の帯域管理は、その始点となるATMノード220～223において行なわれる。ATMノード220～223はMVPC201を構成するクラス別VPC210～213の帯域と共有VPC214の残余帯域を管理する。ATMノード220～223は、自ノードが始点となるMVPC201のクラス別VPC210～213に新たなVCCの設定、あるいはVCCの帯域変更によって、クラス別VPC210～213の帯域が不足した場合、共有VPC214の残余帯域の一部を現在のクラス別VPC210～213の帯域に加えて不足分を充足する。

【0016】また、ATMノード220～223は、自ノードが始点となるMVPC201のクラス別VPC210～213に収容されたVCCの解放あるいは帯域変更によって、クラス別VPC210～213が共有VPC214から充足された帯域に余りが生じた場合、その余剰帯域を共有VPC214へ還元する。このように、同一物理経路上のクラスが異なる予め帯域が与えられた複数のクラス別VPCと、これらのクラスで帯域を共有可能な共有VPCとをグループ化したMVPCを設定することによって、クラス別VPCの帯域が不足した場合に共有VPCの帯域を用いて補償し、クラス別VPCの帯域が過剰になった場合に帯域過剰分を共有VPCに還元することが可能である。

【0017】次に図1、図2を用いて本発明の第2の実施の形態について説明する。図2は図1に示すATMノード220～223の構成を示すブロック図である。図2に示すATMノードは、セルハンドラ310と、SAR (Segment And Reassembly) 311と、VCC制御装置312と、MVPC帯域管理装置313と、バッファ/シェーパ制御装置314と、MVPCバッファ/シェーパ部315とから構成される。

【0018】上記のMVPCバッファ/シェーパ部31

5は、MVPC毎に用意され、セル分岐部316と、クラス別バッファ320～323と、共有バッファ324と、シェーパ330～333と、セル合流部317とから構成される。図2の例ではMVPC数は2である。ここで入線301からのデータセルは、セルハンドラ310においてMVPC単位で交換されそれぞれ所望のMVPCバッファ／シェーパ部315に送出される。MVPCバッファ／シェーパ部315に入力されたセルは、セル分岐部316においてそのクラスA～Dに応じてクラス別バッファ320～323に入力される。

【0019】クラス別バッファ320、321、322、323はそれぞれクラスA、B、C、Dのセルを格納し、それぞれシェーパ330、331、332、333のセル出力命令に応じてセルを出力する。クラス別バッファ320～323から出力されたセルは、セル多重部（セル合流部）317でクラスA～D間でセル多重されMVPCとして出線302から出力される。

【0020】一方、入線301からの制御セルは、セルハンドラ310で交換されSAR311へ送出される。セルハンドラ310からSAR311へ送出された制御セルは、SAR311においてバケット化され、VCC制御装置312あるいはMVPC帯域管理装置313へ転送される。VCC制御装置312は、SAR311からのバケットを解析し、VCCの経路設定／解放を行い、それに伴うVCCの帯域設定／解放要求をMVPC帯域管理装置313に通知する。MVPC帯域管理装置313は、VCC制御装置312あるいはSAR311から帯域設定／解放要求を受信するとクラス別VPC210～213の帯域変更を行なう。

【0021】ここでバッファ／シェーパ制御装置314は、MVPC帯域管理装置313からのVPC帯域変更により帯域を追加する場合、共有バッファ324の一部を所望のクラス別バッファ320～323へリンクして、クラス別バッファ320～323のバッファ長を長くする。また、バッファ／シェーパ制御装置314は、所望のシェーパ330～333の値を変更し、所望のクラス別バッファ320～323のセル出力レートを高くし、クラス別VPC210～213の割当帯域を増加させる。また、MVPC帯域管理装置313からのVPC帯域変更により帯域を削減する場合、バッファ／シェーパ制御装置314は、所望のクラス別バッファ320～323の一部を共有バッファ324へリンクし、クラス別バッファ320～323のバッファ長を短くする。また、バッファ／シェーパ制御装置314は、所望のシェーパ330～333の値を変更し、所望のクラス別バッファ320～323からセル出力レートを低くし、クラス別VPC210～213の帯域を削減する。そして、これらの処理が終了した後、バッファ／シェーパ制御装置314は、MVPC帯域管理装置313へ処理終了を通知する。

【0022】次に図2を用いて図1の各ATMノード220～223で実行されるMVPC201の帯域制御について端末230から端末231へクラスAのVCC設定／解放要求あるいはVCC帯域変更要求が発行される場合を例に説明する。ここで説明を簡単にするために端末230から端末231へのVCCはMVPC201aが用いられるものとし、MVPC201aはATMノード220を始点としATMノード222を終点とする片方向コネクションとする。

【0023】まず端末230では、VCC設定／解放要求、あるいはVCC帯域変更要求を制御セルとしてATMノード220へ送出する。端末230からの制御セルは、MVPC201aの始点のATMノード220の入線301、セルハンドラ310を経てSAR311へ送られる。SAR311では、制御セルをVCC設定／解放要求、あるいはVCC帯域変更要求に組み立ててVCC制御装置312へ転送する。VCC制御装置312は、その要求がVCC設定要求であった場合にはVCCの経由するVPC経路を決定し、MVPC帯域管理装置313へVCC帯域追加要求を発行し、帯域設定するVPC経路とVCC帯域設定量を通知する。また、VCC制御装置312は、端末230からの要求がVCC解放あるいはVCC帯域削減要求であった場合には、MVPC帯域管理装置313へVCC帯域削減要求を発行し、そのVPC経路とVCC帯域削減量を通知する。本実施の形態では、VCCの経由するVPCは、クラス別VPC210である。

【0024】ATMノード220のMVPC帯域管理装置313は、VCC制御装置312からVCC帯域追加要求を受信し、そのVCCへクラス別VPC210の帯域を割り当てる場合に、クラス別VPC210の帯域が不足していれば、クラス別VPC210の帯域のうち共有VPC214の帯域の一部をクラス別VPC210へ割り当てることによりその不足分を充足する。また、ATMノード220のMVPC帯域管理装置313は、VCC制御装置312からVCC帯域削減要求を受信し、VCCの帯域を削減する場合に、クラス別VPC210に余剰帯域が生じれば、共有VPC214から割り当てられた帯域の一部を共有VPC214の帯域へ還元する。

【0025】こうしてクラス別VPC210の帯域が変更になった場合には、ATMノード220のMVPC帯域管理装置313は、バッファ／シェーパ制御装置314へクラス別VPC210の帯域変更を通知する。この場合、ATMノード220のバッファ／シェーパ制御装置314は、MVPC帯域管理装置313からのクラス別VPC210の帯域変更通知が割当帯域の増加であれば、共有バッファ324の一部をクラス別バッファ320にリンクしてバッファ長を長くし、シェーパ330の値を増加させてクラス別バッファ320からのセル出力

レートを高くする。

【0026】逆に、MVPC帯域管理装置313からの帯域変更通知が割当帯域の減少であれば、ATMノード220のバッファ/シェーパ制御装置314は、共有バッファ324にクラス別バッファ320の一部をリンクしてそのバッファ長を短くし、シェーパ330の値を減少させてクラス別バッファ320からのセル出力レートを低くする。その後、ATMノード220のバッファ/シェーパ制御装置314は、MVPC帯域管理装置313にクラス別VPC210の帯域変更完了通知を発行する。

【0027】ATMノード220のバッファ/シェーパ制御装置314からクラス別VPC210の帯域変更完了通知を受信したMVPC帯域管理装置313は、VPC帯域変更通知をSAR311に送出する。SAR311は、VPC帯域変更通知を制御セルにしてセルハンドラ310へ送信する。ATMノード220のセルハンドラ310は、制御セルをMVPCバッファ/シェーパ部315に転送する。制御セルは、MVPCバッファ/シェーパ部315から出線302を経てMVPC201aの通過点（中継点）及び終点のATMノード221、222へ転送される。

【0028】ATMノード220からのクラス別VPC210の帯域変更の制御セルは、MVPC201aの通過点及び終点の各ATMノード221、222の入線301、セルハンドラ310を経てSAR311に転送される。ATMノード221、222の各SAR311は、制御セルを帯域変更通知に組み立て、それをMVPC帯域管理装置313に送出する。ATMノード221、222のMVPC帯域管理装置313は、自ノードのバッファ/シェーパ制御装置314へ帯域変更を通知する。

【0029】ATMノード221、222の各バッファ/シェーパ制御装置314では、ATMノード220と同様にして、帯域変更を行なうMVPC201aのMVPCバッファ/シェーパ部315のクラスAが使用するクラス別バッファ220のバッファ長とそのシェーパ330の値を変更する。ATMノード221、222の各バッファ/シェーパ制御装置314は、MVPC帯域管理装置313にクラス別VPC210の帯域変更完了通知を発行する。

【0030】その後、ATMノード221、222の各MVPC帯域管理装置313は、クラス別VPC210の帯域変更完了通知をSAR311に転送する。ATMノード221、222の各SAR311は、クラス別VPC210の帯域変更完了通知を制御セルにする。制御セルは、セルハンドラ310とMVPCバッファ/シェーパ部315を経て出線302からMVPC201aの始点のATMノード220へ転送される。以上のようにして、MVPC201aのクラス別VPC210の帯域

変更がその経路上の各ATMノード220～223において完了する。そしてこの処理以降、各ATMノードはクラス別VPC210上のデータを変更された帯域で転送する。

【0031】このように本発明の第2の実施の形態では、既に第1の実施の形態で説明したようにまずMVPCの始点となるATMノードがそのクラス別VPCの帯域変更を制御する。そして、その制御結果をMVPCの経路上のすべてのATMノードに通知して、それぞれのATMノードでそのクラス別VPCの帯域変更を行うことによって、MVPCの始点から終点までのクラス別VPCの帯域変更を行うことができる。

【0032】次に図1及び図3を用いて本発明の第3の実施の形態について説明する。図3は、図1に示す各ATMノード220～223の構成を示すブロック図である。図3に示すATMノードは、セルハンドラ411と、SAR412と、VCC制御装置413と、MVPC帯域管理装置414と、バッファ/シェーパ制御装置415と、MVPCバッファ/シェーパ部416と、クラス別VPCセル流量監視装置410とから構成される。

【0033】MVPCバッファ/シェーパ部417は、図2と同様にMVPC毎に用意され、セル分岐部417と、クラス別バッファ420～423と、共有バッファ424と、シェーパ430～433と、セル合流部418とから構成される。図3の例ではMVPC数は2である。ここで、入線401からのデータセルは、クラス別VPCセル流量監視装置410へ送出される。クラス別VPCセル流量監視装置410は、クラス別VPC210～213のセル流量を計測して実際の使用帯域を算出する。クラス別VPCセル流量監視装置410は、その計測使用帯域と予め設定された帯域とを比較し、後述する条件を満たした場合にMVPC帯域管理装置414にその比較結果を通知する。また、クラス別VPCセル流量監視装置410は、データセルをセルハンドラ411に送出する。

【0034】データセルは、セルハンドラ411においてMVPC単位で交換されそれぞれ所望のMVPCバッファ/シェーパ部417に送出される。MVPCバッファ/シェーパ部417に入力されたセルは、セル分岐部417においてそのクラスA～Dに応じてクラス別バッファ420～423に入力される。クラス別バッファ420、421、422、423は、それぞれクラスA、B、C、Dのセルを格納し、それぞれシェーパ430、431、432、433のセル出力命令に応じてセルを出力する。

【0035】クラス別バッファ420～423から出力されたセルは、セル多重部（セル合流部）418においてクラス間でセル多重されMVPCとして出線402から出力される。一方、入線401からの制御セルは、セ

ルハンドラ 411 において交換され、SAR 412 へ送出される。セルハンドラ 411 から SAR 412 へ送出された制御セルは、SAR 412 においてバケット化され、VCC 制御装置 413 へ転送される。

【0036】VCC 制御装置 413 は、SAR 412 からのバケットを解析して VCC の経路設定／解放を行い、それに伴う帯域設定／解放要求を MVPC 帯域管理装置 414 に通知する。MVPC 帯域管理装置 414 は、クラス別 VPC セル流量監視装置 410 からの設定帯域と計測との比較結果、あるいは VCC 制御装置 413 からの VCC 帯域設定／解放帯域要求を基にクラス別 VPC 210～213 の帯域変更を行なう。クラス別 VPC 210～213 の帯域変更を行なう場合はバッファ／シェーパ制御装置 415 へ所望のクラス A～D と帯域変更量を通知する。

【0037】バッファ／シェーパ制御装置 415 は、MVPC 帯域管理装置 414 からの VPC 帯域変更により帯域を追加する場合には、共有バッファ 424 の一部をクラス別バッファ 420～423 へリンクして、クラス別バッファ 420～423 のバッファ長を長くする。また、バッファ／シェーパ制御装置 415 は、所望のシェーパ 430～433 の値を変更し、所望のクラス別バッファ 420～423 からのセル出力レートを高くし、クラス別 VPC 210～213 の割当帯域を増加させる。また、MVPC 帯域管理装置 414 からの VPC 帯域変更により帯域を削減する場合は、バッファ／シェーパ制御装置 415 は、所望のクラス別バッファ 420～423 の一部を共有バッファ 424 へリンクし、クラス別バッファ 420～423 のバッファ長を短くする。また、バッファ／シェーパ制御装置 415 は、所望のシェーパ 430～433 の値を変更し、所望のクラス別バッファ 420～423 のセル出力レートを低くし、クラス別 VPC 210～213 の帯域を削減する。これらの処理が終了した後、バッファ／シェーパ制御装置 415 は、MVPC 帯域管理装置 414 へ処理終了を通知する。

【0038】次に図 3 を用いて図 1 の ATM 網の MVPC 201 の帯域制御について端末 230 から端末 231 へクラス A の VCC 設定／解放要求、あるいは VCC 帯域変更要求が発行される場合を例に説明する。説明を簡単にするために端末 230 から端末 231 への VCC は MVPC 201 a を経路として用いるものとし、MVPC 201 a は ATM ノード 220 を始点とし ATM ノード 222 を終点とする片方向コネクションとする。

【0039】端末 230 は、VCC 設定／解放要求あるいは VCC 帯域変更要求を制御セルとして ATM ノード 220 へ送出する。端末 230 からの制御セルは、MVPC 201 a の始点の ATM ノード 220 の入線 401、クラス別 VPC セル流量監視装置 410、セルハンドラ 411 を経て SAR 412 へ送られる。ATM ノード 220 の SAR 412 は、制御セルを VCC 設定／解

放要求あるいは VCC 帯域変更要求に組み立て VCC 制御装置 413 へ転送する。ATM ノード 220 の VCC 制御装置 413 は、その要求が VCC 設定要求であった場合には VCC の経路する VPC 経路を決定し、自ノードの MVPC 帯域管理装置 414 へ VCC 帯域追加要求を発行し帯域設定する VPC 経路と VCC 帯域設定量を通知する。

【0040】また、ATM ノード 220 の VCC 制御装置 413 は、端末 230 からの要求が VCC 解放あるいは VCC 帯域削減要求であった場合には、MVPC 帯域管理装置 414 へ VCC 帯域削減要求を発行し、その VPC 経路と VCC 帯域削減量を通知する。本実施の形態では、VCC の経路する VPC は、クラス別 VPC 210 である。ATM ノード 220 の MVPC 帯域管理装置 414 は、VCC 制御装置 413 から VCC 帯域追加要求を受信し、その VCC へクラス別 VPC 210 の帯域を割り当てる場合に、クラス別 VPC 210 の帯域が不足していれば、共有 VPC 214 の帯域の一部をクラス別 VPC 210 へ割り当てることによりその不足分を充足する。

【0041】また、ATM ノード 220 の MVPC 帯域管理装置 414 は、VCC 制御装置 413 から VCC 帯域削減要求を受信し、VCC の帯域を削減する場合に、クラス別 VPC 210 に余剰帯域が生じれば、クラス別 VPC 210 の帯域のうち共有 VPC 214 から割り当てられた帯域の一部を共有 VPC 214 の帯域へ還元する。ここでクラス A の帯域変更を通知された ATM ノード 220 のバッファ／シェーパ制御装置 415 は、MVPC 201 a の MVPC バッファ／シェーパ部 417 のクラス A のクラス別バッファ 420 のバッファ長とそのシェーパ 430 の値を変更する。即ち、ATM ノード 220 のバッファ／シェーパ制御装置 415 は、MVPC 帯域管理装置 414 からの帯域変更通知が割当帯域の増加であれば、共有バッファ 424 の一部をクラス別バッファ 420 にリンクしてバッファ長を長くし、シェーパ 430 の値を増加させてクラス別バッファ 420 からのセル出力レートを高くする。

【0042】逆に、MVPC 帯域管理装置 414 からの帯域変更通知が割当帯域の減少であれば、ATM ノード 220 のバッファ／シェーパ制御装置 415 は、共有バッファ 424 にクラス別バッファ 420 の一部をリンクしてそのバッファ長を短くし、シェーパ 430 の値を減少させてクラス別バッファ 420 からのセル出力レートを低くする。その後、ATM ノード 220 のバッファ／シェーパ制御装置 415 は、MVPC 帯域管理装置 414 に帯域変更完了通知を発行する。そして、その後、ATM ノード 220 の MVPC 帯域管理装置 414 へクラス A の帯域変更完了通知を行う。これにより、ATM ノード 220 でのクラス別 VPC 210 の帯域変更が完了する。

【0043】MVPC201aの通過点／終了点のATMノード221、222は、入線401を経たデータセルについてクラス別VPCセル流量監視装置410においてクラス別VPC210上のセル流量を計測してその計測帯域を算出する。ATMノード221、222のクラス別VPCセル流量監視装置410は、クラス別VPC210の帯域の変更が必要になれば、自ノードのMVPC帯域管理装置414へそのクラス別VPC210と帯域変更量を通知する。ATMノード221、222のMVPC帯域管理装置414は、自ノードのバッファ／シェーパ制御装置415へ帯域変更を通知する。

【0044】クラスAの帯域変更通知を受けたATMノード221、222のバッファ／シェーパ制御装置415は、ATMノード220と同様にMVPC201aのMVPCバッファ／シェーパ部417のクラスAが使用するクラス別バッファ420のバッファ長とそのシェーパ430の値を変更する。以上のようにして、MVPC201aのクラス別VPC210の帯域変更がその経路上のATMノード220～223において完了する。

【0045】このように第3の実施の形態では、MVPCの始点となるATMノードがそのクラス別VPCの帯域変更を制御し、MVPCの経路上のすべてのATMノードがクラス別VPCの帯域をそれぞれ計測して自律的に帯域変更を検出した後、帯域変更を実行することによって、MVPCの始点から終点までのクラス別VPCの帯域の変更制御が可能となる。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、同一物理経路上のクラスが異なる予め帯域が与えられた複数のクラス別VPCと、これらのクラスを構成可能な共有VPCをグループ化してMVPCを構成し、クラス別VPCの帯域が不足した場合には、共有VPCの帯域を用いてその帯域を補償し、クラス別VPCの帯域が余剰になった場合には、共有VPCに余剰分を還元することによって、効率的な網の帯域利用を行うことが可能になると共に、帯域取得処理を軽減でき、クラスに応じた品

質を保証することが可能になる。また、MVPCの始点となるATMノードがそのクラス別VPCの帯域変更を制御して、MVPCの経路上のすべてのATMノードにその制御結果を通知し、それぞれのATMノードでそのクラス別VPCの帯域変更を行うことにより、MVPCの始点から終点までのクラス別VPCの帯域の変更制御が可能となる。また、MVPCの始点となるATMノードがそのクラス別VPCの帯域変更を制御し、かつMVPCの経路上の全てのATMノードがクラス別VPCの帯域変更を検出して自律的に帯域変更を行うことにより、MVPCの始点から終点までのクラス別VPCの帯域の変更制御を可能にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態を示すATM網の構成を示すブロック図である。

【図2】 本発明の第2の実施の形態を示すATMノードの構成を示すブロック図である。

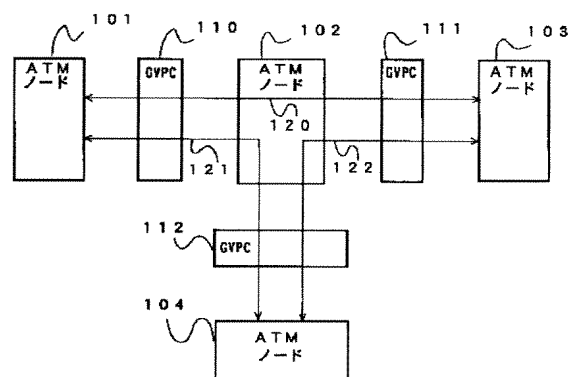
【図3】 本発明の第3の実施の形態を示すATMノードの構成を示すブロック図である。

【図4】 従来のグループ化VPC制御方式を説明するためのATM網の構成を示す図である。

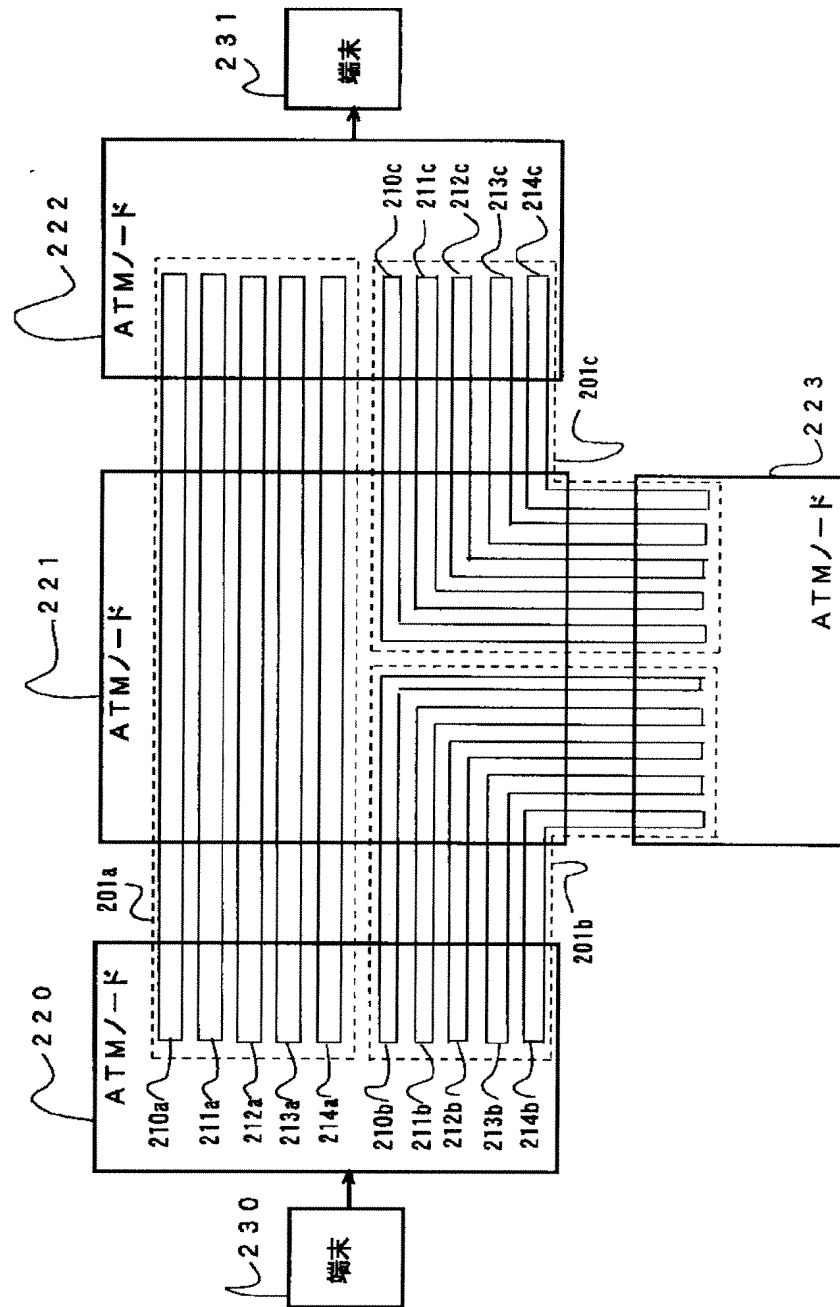
【符号の説明】

201…MVPC、210～213…クラス別VPC、214…共有VPC、220～223…ATMノード、230、231…端末、301、401…データ入線、302、402…データ出線、310、411…セルハンドラ、311、412…SAR、312、413…VCC制御装置、313、414…MVPC帯域管理装置、314、415…バッファ／シェーパ制御装置、315、416…バッファ／シェーパ部、316、417…セル分岐部、317、418…セル合流部、320～323、420～423…クラス別バッファ、324、424…共有バッファ、330～333、430～433…シェーパ、410…クラス別VPCセル流量監視装置。

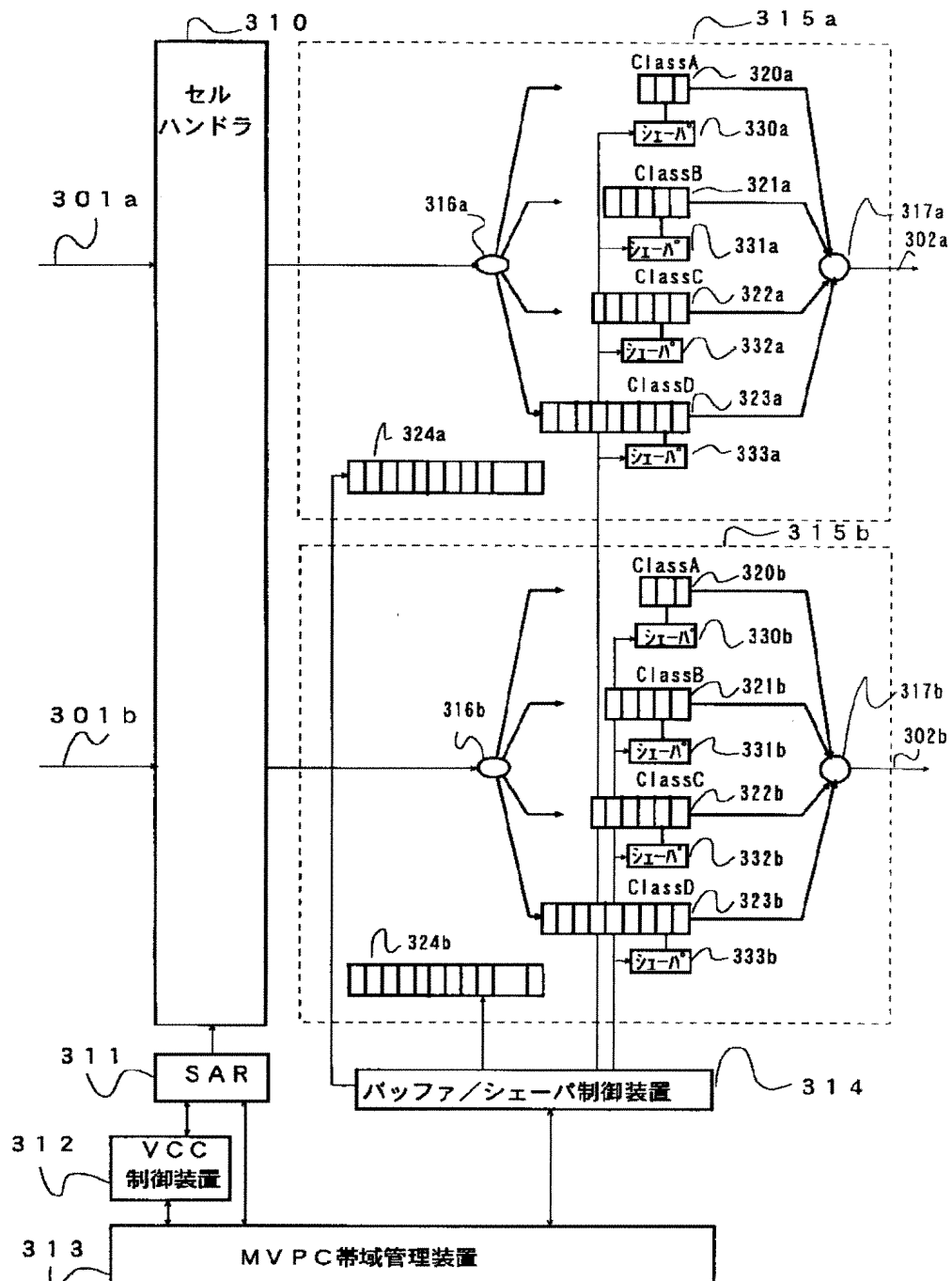
【図4】



【図 1】



【図2】



【図3】

